

515, 980

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(43) 國際公開日
2003年12月11日 (11.12.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/102441 A1

(51) 國際特許分類⁷:

F16F 15/12, 15/126

(72) 発明者; および

(21) 国際出願番号:

2003年5月30日 (30.05.2003)

(25) 國際出願の言語:

日本語

(26) 國際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願2002-159192 2002年5月31日(31.05.2002) JPN
特願2003-108367 2003年4月11日(11.04.2003) JPN

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社フコク(FUKOKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒362-0003 埼玉県上尾市菅谷3丁目105番地 Saitama (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 渡辺英昭
(WATANABE, Hideaki) [JP/JP]; 〒362-0003 埼玉県上尾市 菅谷3丁目105番地 株式会社フコク内 Saitama (JP). 大木 和己 (OHKI, Kazumi) [JP/JP]; 〒362-0003 埼玉県 上尾市 菅谷3丁目105番地 株式会社フコク内 Saitama (JP). 吉田 隆 (YOSHIDA, Takashi) [JP/JP]; 〒362-0003 埼玉県 上尾市 菅谷3丁目105番地 株式会社フコク内 Saitama (JP). 磯野 正和 (ISONO, Masakazu) [JP/JP]; 〒362-0003 埼玉県 上尾市 菅谷3丁目105番地 株式会社フコク内 Saitama (JP).

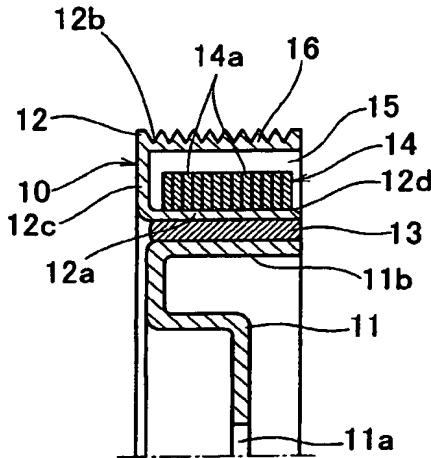
(74) 代理人: 北村 欣一, 外(KITAMURA,Kinichi et al.); 〒105-0004 東京都港区新橋2丁目16番1号 ニュー新橋ビル703 Tokyo (JP).

【總華有】

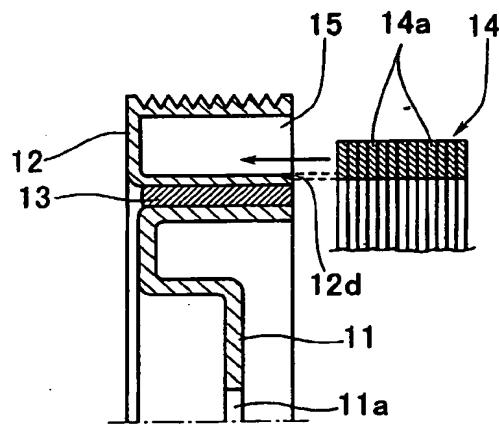
(54) Title: TORSIONAL DAMPER PULLEY

(54) 発明の名称: トーショナルダンパプーリ

(a)



(b)



WO 03/102441 A1

(57) Abstract: A torsional damper pulley that has improved versatility and is easy to produce, and whose production costs can be reduced. A torsional damper pulley comprises a hub (11) fixed to a rotation shaft of an internal combustion engine, a ring-shaped pulley main body (10) provided coaxially with a ring-shaped fixing portion (11b) on the outer periphery of the hub, and an elastic body (13) interposed between the outer periphery of a flange and the inner periphery of the pulley main body. The pulley main body (10) comprises a ring-shaped frame body (12) having a substantially U letter-shaped cross section and having a concave portion (15) opened at one side in an axial direction of the frame body, and an ring-shaped inertia mass body (14) axially inserted and fixed in the concave portion (15). The inertia mass body includes a layered body formed with circular ring-shaped plates (14a) laid over one another and joined together. The inertia mass body is fixed in position by being pressed into the concave portion.

(57) 要約: 汎用性を向上し、その製造も容易で、製造コストの低減も可能なトーションナルダンパブーリである。トーションナルダンパブーリは、内燃機関の回転軸に固定されるハブ11と、ハブの外周の

有葉綱



(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

環状固定部 11b に同軸状に配置した環状のブーリ本体 10 と、フランジの外周面とブーリ本体の内周面との間に介在させた弾性体 13 とからなる。ブーリ本体 10 は、軸方向の一側を開口した凹部 15 を有する断面略 U 字状の環状枠体 12 と、凹部 15 内に軸方向に挿入して固定された環状の慣性質量体 14 とからなる。慣性質量体は、円環板 14a を重ね合わせて結合した積層体からなり、慣性質量体を凹部に圧入することによって固定している。

明細書

トーショナルダンパプーリ

5 技術分野

本発明は、自動車のエンジン等の内燃機関の回転軸に取付けられるトーショナルダンパプーリに関する。

背景技術

10 内燃機関のクランク軸からラジエターファン等をベルト駆動する動力をとプーリは、クランク軸の捩り振動を吸収するために、弾性体を組み込ませると共に、プーリ本体に慣性質量をもたせたトーショナルダンパに形成されている。

トーショナルダンパプーリは、図11に示すように、内燃機関のクランク軸1に固定するハブ2と、ハブ2の径方向外方に同軸状に配置した環状のプーリ本体15と、ハブ2の環状固定部2aの外周面とプーリ本体3の内周面との間に介在させた弾性体4とからなっている。駆動ベルトが掛けられるプーリ本体3の外周部には、駆動ベルトの表面形状に応じた適宜の形状のプーリ溝3aが設けられている。プーリ本体3は、例えば内燃機関を搭載する車種の違いなど、適用する内燃機関の違いによる振動特性の違いに合わせた慣性質量を有するように作製されて20いる。

従来、プーリ本体3は、主として次の2つの方法で作製されていた。その一つは環状の無垢材を切削して、所望寸法の環状体を得ると共に外周部にプーリ溝を形成するものである。他の一つは、外周部にプーリ溝を有する環状体を鋳造し、切削により環状体およびプーリ溝を仕上げるものである。

25 上記の切削法は切削に多大な労力を要し、また切削量が多く材料の無駄も多い。一方、鋳造法は、鋳造面の荒れの解消や寸法精度を出すための切削が必要とされ、製造工程がやや煩雑であるものの、鋳造によってプーリ本体の粗体を得るので量産性に富み、また切削法に比べて切削量が少なく材料の無駄が少ない。したがつて、一般にプーリ本体の製造には鋳造が多用されている。

しかしながら、铸造法は、ダンパブーリを適用する内燃機関が異なれば、その振動特性に合わせた専用の铸型を用意する必要があり、汎用性に乏しい。また铸型を含む設備費用が嵩み、設備費の点でコスト高になる問題もある。

このようなことから、汎用性に優れ、その製造も容易で、製造コストも低減し
5 たトーショナルダンパブーリの開発が望まれていた。

したがって、本発明の課題は、汎用性を向上し、その製造も容易で、製造コストの低減も可能なトーショナルダンパブーリを提供することである。

発明の開示

10 上記課題を解決するために、本発明は、内燃機関の回転軸に固定するハブと、前記ハブの径方向外方に同軸状に配置され、ブーリ溝を外周部に有すると共に所定の慣性質量を有する断面略矩形の環状ブーリ本体と、前記ハブの外周面と前記ブーリ本体の内周面との間に介在させる弾性体とを備えたトーショナルダンパブーリにおいて、前記ブーリ本体は、その軸方向に開口する凹部を有し、外周部にブーリ溝を有する断面略U字状の環状の枠体と、前記凹部に固定した環状の慣性質量体とから構成したことを特徴とする。

本発明では、ブーリ本体をブーリ溝を有する枠体と、枠体に取付けた慣性質量体とで構成するので、ブーリ本体の製造が容易になる。また内燃機関が振動特性が異なる内燃機関に変わっても、慣性質量体を内燃機関の振動特性に合わせて取り替えることで対処でき、ダンパブーリの汎用性が高い。また枠体は板材の冷間鍛造やプレス加工によって形成することができるので、加工工数が削減され、加工時間を短縮化することもできる。

本発明によれば、好ましくは、前記慣性質量体は、複数枚の円環板を重ね合わせて結合する。このようにすれば、円環板の積層枚数の増減や円環板の比重の増減等によって慣性質量体の質量を容易に調整することができる。したがって、適用する内燃機関の振動特性に合わせた慣性質量体の質量調整が容易にでき、ダンパブーリの汎用性をより向上することができる。さらには、慣性質量体を含めたブーリ本体およびハブの全ての加工が、プレスのみで可能であるため、ライン化してダンパブーリの一貫生産が可能であり、ダンパブーリのコストを低減できる。

積層した円環板を結合するには、接着剤を使用することができるが、生産性を向上するために、好ましくは、円環板に係合片を形成して、プレスにより機械的に結合することがよい。本発明によれば、前記円環板の面に切曲げ片を周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板を切曲げ片が重なるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合することができる。あるいは前記円環板の一方の面から他方の面に突き出したダボを前記円環板の周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板をダボを周方向にずらせるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合することができる。この場合、前記ダボの凸部を凹部をよりも狭く形成することが好ましい。このようにすれば、円環板の面への凸部の食い込みが鋭くなつて食い込み力が増し、円環板同士の結合強度が高くなる。また得られた慣性質量体の形状安定性がよくなる。

本発明によれば、好ましくは、円環板は、複数の円弧状リング片を円環状に連結してなる。円環板は、プレスによって丸ごと打ち抜いてもよいが、複数のリング片を組立てて円環板にすれば、材料の無駄を少なくすることができる。本発明によれば、複数のリング片を円環状に配置して、隣り合う同士の一方のリング片の一端に設けた膨出片を他方のリング片の対応する一端に設けた穴に締まりばめすることにより、複数のリング片を円環状に連結することができる。この場合、リング片の膨出片の基部の少なくとも一方に凹部を、前記穴の開口端の対応する側に該凹部と嵌り合う凸部を形成することができる。このようにすれば、膨出片と穴の締まりばめの際、穴が膨出片により押し広げられても、穴の基部の凸部と膨出片の基部の凹部の嵌め合い部の箇所で変形を押さえ込んで吸収できるので、リング片の穴の半径方向外方の部分が外側に開くのを確実に防止することができる。

慣性質量体を凹部に固定するのに、接着剤を用いることができるが、簡単には凹部に慣性質量体を圧入することによって固定することができる。本発明によれば、前記慣性質量体は、前記プーリ本体の凹部を画成する内周壁の内側面に圧接する内径を有する円環板を備え、前記慣性質量体を前記凹部内に圧入することにより固定するようにした。あるいは、前記慣性質量体は、前記プーリ本体の凹部を画成する外周壁の内側面に圧接する外径を有する円環板を備え、前記慣性質量

体を前記凹部に圧入することにより固定するようにした。あるいは、前記慣性質量体は、前記ブーリ本体の凹部を画成する外周壁の内側面に圧接する外径を有する第1の円環板と、前記凹部を画成する内周壁の内側面に圧接する内径を有する第2の円環板とを備え、前記慣性質量体を前記凹部に圧入することにより固定する5ようにした。さらには、前記慣性質量体を前記ブーリの凹部にボルトを含む締結手段で固定することもできる。

本発明によれば、前記ハブの外周部と前記ブーリ本体の凹部を画成する内周壁の幅方向の同一箇所に径方向外方または内方の凸部を設けることができる。このようにすれば、弾性体の脱落を防止を確実にすることができる。

10 本発明によれば、さらに、前記ブーリ本体の凹部を画成する内周壁と外周壁とを繋ぐ壁部を省略して、前記凹部を軸方向両側に開口した貫通穴に形成すると共に、前記内周壁と外周壁とに圧接する内径および外径を有する円環板を少なくとも1枚以上配置するようにして、複数枚の円環板を重ね合わせて結合することによって前記慣性質量体を形成し、前記慣性質量体を前記貫通穴内に圧入するよう15 することもできる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明のトーションダンパブーリの一実施の形態の要部を示す断面図(a)およびそのダンパブーリの枠体の凹部への慣性質量体の圧入を示す分解20 図(b)である。

図2は、本発明の他の実施の形態の要部を示す断面図である。

図3は、本発明のさらに他の実施の形態の要部を示す断面図である。

図4は、本発明のさらに他の実施の形態の要部を示す断面図である。

図5は、本発明のさらに他の実施の形態の要部を示す断面図である。

25 図6は、本発明のさらに他の実施の形態の要部を示す断面図である。

図7は、本発明のダンパブーリの慣性質量体の円環板に使用するリング片を示す平面図である。

図8は、図7のリング片同士を連結する締まりばめによる改良された連結部を示す平面図(a)および改良前の連結部を示す平面図(b)である。

図9は、ダボで結合される円環板を示す断面図（a）およびそのダボの拡大断面図（b）である。

図10は、本発明で使用可能なピンによる円環板同士の結合を示す断面図である。

5 図11は、従来のトーショナルダンパブーリを示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明のトーショナルダンパブーリの一実施の形態の要部を示す断面図である。トーショナルダンパブーリは、内燃機関の回転軸、例えば自動車エンジンのクランク軸（図示せず）に取付け穴11aを介してボルト固定されるハブ11と、ハブ11の外周の環状固定部11bの径方向外方に同軸状に配置した環状のブーリ本体10と、環状固定部11bの外周面とブーリ本体10の内周面との間に介在させた弾性体13とからなっている。

15 ブーリ本体10は、軸方向の一側を開口した凹部15を有する断面略U字状の環状枠体12と、枠体12の凹部15内に軸方向に挿入して固定された環状の慣性質量体14とからなっている。該枠体12は内周壁12a、外周壁12bおよびそれらの間を繋ぐ垂直壁12cからなり、内側に上記の凹部15を断面略U字状に画成してしている。枠体12の外周壁12bの外側面には、これに掛ける駆動ベルト（図示せず）の表面形状に応じた適宜の形状のブーリ溝16が設けられている。

20 慣性質量体14は、円環板14aを重ね合わせて結合した積層体からなっており、慣性質量体14を凹部15に圧入することによって固定している。本実施の形態では、円環板14aの内径を枠体12の内周壁12aの外径より僅かに小さくして、円環板14aの内周面を内周壁12aの内側面に圧接させている。好ましくは、慣性質量体14の内周面側を案内して、凹部15への慣性質量体14の圧入を容易にするために、枠体12の内周壁12aの開口端縁にテーパ12dを形成して、凹部15を開口端縁で外側に拡径することがよい。

なお、慣性質量体14を凹部15に固定するのに、圧入に代えて接着剤を用い

てもよい。圧入に加えて接着剤を併用してもよい。さらには慣性質量体14を凹部15に挿入した後、凹部15を樹脂で埋めてもよい。凹部15を樹脂で埋めれば、防錆効果が得られるほか、ダンパプーリに異常振動が加わった場合にも、慣性質量体14の凹部15からの脱落や分解を防止することができる。

5 枠体12は、プーリ溝16を含めて板材の冷間鍛造や板材のプレス加工によって形成することができる。板材としては、日本工業規格JIS G 3141で規定する冷間圧延鋼板または鋼帶SPCC(一般用)、SPCD(絞り用)、SPCE(深絞り用)等を用いることができる。なお、枠体12を薄板あるいは軟質材で形成して、枠体12の凹部15への慣性質量体14の圧入によって内周壁12aが撓み得るようにしておくと、弹性体13に圧縮力を加えることができ、弹性体13の繰り返しの伸縮に対しての耐久性が増す。

10 円環板14a同士を結合して慣性質量体14を形成するには、接着剤を用いることができるが、後述するように、円環板14に結合片を形成して、円環板の積層体をプレスすることにより、結合片で円環板同士を機械的に結合するようす 15 ることができる。円環板14a自体は、板材のプレス加工によって形成することができる。円環板14aのプレス加工は、円環板を丸ごと打ち抜いても、円環板を周方向に複数に分割した円弧状のリング片に打ち抜き、同時にリング片に係合片を形成しておいて、結合片同士をプレスで結合してリング片を円環板としてもよい。板材としては、SPCC、SPCD、SPCE等を用いることができる。

20 弹性体13は弹性材料のリング、例えば加硫成形したゴムのリングからなり、ハブ11の環状固定部11bと枠体12の内周壁12aの外側面との間に圧入することによって装着する。ハブ11は外周に環状固定部11bを有するように板材をプレス成形したものである。

25 本実施の形態のトーショナルダンパプーリによれば、プーリ本体10を、プーリ溝16を有する枠体12と、枠体12の凹部15に取付けた慣性質量体14の2つに分けて構成したので、プーリ本体10の製造が容易になる。枠体12は板材の冷間鍛造やプレス加工によって形成することができるので、加工工数が削減され、加工時間を短縮化することもできる。さらには、慣性質量体を含めたプーリ本体およびハブの全ての加工が、プレスのみで可能であるため、ダンパプーリ

の一貫生産が可能であり、ダンパブーリのコストを低減できる。

また円環板 14 a を複数枚積層して慣性質量体 14 を形成するので、円環板 14 a の積層枚数の増減や円環板の厚さの増減によって慣性質量体の質量を調整することができる。また、厚み方向をプレスにて加圧することにより、高い寸法精度を有した慣性質量体 14 を得ることができる。したがって、適用する内燃機関の振動特性に合わせた慣性質量体 14 の質量調整が容易にでき、ダンパブーリを汎用性の高いものにすることができる。慣性質量体 14 の質量調整は、比重の異なる円環板を使用することによっても容易に実現できる。

また弾性体 13 は捩り振動のエネルギーを熱に変換することで減衰性を発揮するので、ダンパブーリに過大な捩り振動が連続的に加わった場合に弾性体 13 の寿命が縮まることがあるが、外径が異なる円環板を積層して円環板間にその外周部で間隙を設けると共に、枠体 12 にダンパブーリの回転によって発生する空気の流れを該間隙に一方から導入する空気孔と、他方から排出する空気孔を設ければ、弾性体 13 の熱を枠体 12 を介して外部に放出することができ、弾性体 13 の耐久性を向上するようなことも可能になる。

以上の実施の形態 1 では、慣性質量体 14 を構成する全ての円環板 14 a の内径を枠体 12 の内周壁 12 a の外径より小さくして、全ての円環板 14 a を内周壁 12 a の内側面に圧接させたが、幾つかの円環板 14 a の内径を内周壁 12 a の外径より小さくして圧接するだけでもよい。

図 2 は、本発明の他の実施の形態示す。本例では、図 1 のダンパブーリにおいて、ブーリ本体 10 の枠体 12 を外径を大きくした枠体 12 A に変更した点が異なっている。例えば同じ振動系を有する内燃機関でも、車体によりエンジンルームの大きさや、補機の違いなどの理由で、ダンパブーリのブーリ径を異ならせる、例えば径を大きくすることが必要な場合がある。

本発明のダンパブーリでは、ブーリ本体 10 を枠体 12 と慣性質量体 14 とに分けることによって、ブーリ本体 10 の慣性質量を主に慣性質量体 14 に担わせているので、外径を変更しても枠体 12 A の慣性質量を許容範囲に収めることが可能である。外径を大きくした分の質量増を少なくするために、枠体 12 A はなるべく軽い材料で作製することが好ましい。

図3は、本発明のさらに他の実施の形態を示す。本例では、慣性質量体14の円環板14aが、枠体12の外周壁12bの内径よりも僅かに大きい外径を有しており、枠体12の凹部15に圧入された慣性質量体14は円環板14aの外周面が外周壁12bの内側面に圧接して、慣性質量体14が凹部15に固定されて5いる。

このようなプーリ本体10によれば、枠体12の外周壁12bが慣性質量体14で内側から支持されるので、外周壁12bを補強することができる。したがって、プーリ本体10に掛けられ駆動ベルトから過大な引っ張り力を受けた場合に、10単独では外周壁12bの変形の恐れがある薄い板材を枠体12に使用することが可能になる。

以上の実施の形態3では、慣性質量体14を構成する全ての円環板14aを枠体12の外周壁12bの内側面に圧接させたが、円環板14aの幾つかの外径を大きくして、それらの円環板を外周壁12bの内側面に圧接するだけでもよい。

図4は、本発明のさらに他の実施の形態を示す。本例では、枠体12の外周壁12bの内側面に圧接する外径を有する第1の円環板14a1と、枠体12の内周壁12aの内側面および外周壁12bの内側面に圧接する外径および内径を有する第2の円環板14a2とを交互に積層して、慣性質量体14を形成している。

このような慣性質量体14を枠体12の凹部15に圧入すれば、枠体12の内周壁12aおよび外周壁12bが慣性質量体14で内側から支持されるので、これら内周壁12aおよび外周壁12bを補強することができる。

以上の実施の形態4においても、円環板14a1は、その幾つかの外径を大きくして枠体12の外周壁12bの内側面に圧接するだけでもよい。円環板14a2は、その幾つかの内径を小さくして枠体12の内周壁12aの内側面に圧接させるだけでもよい。また円環板14a2は必ずしも枠体12の外周壁12bの内側面に圧接させてなくてもよい。

図5は、本発明のさらに他の実施の形態を示す。本例では、ハブ11の環状固定部11bと枠体12の内周壁12aの幅方向の同一箇所に、それぞれ径方向外方の凸部（コムベックス部）11b1、12a1を設けた。凸部11b1、12a1は周方向に沿って複数箇所設ければよい。また凸部11b1、12a1は径

方向内方に向けて設けてよい。

これによれば、枠体12の内周壁12aとハブ11の環状固定部11bとの間に圧入される弾性体13の脱落防止を確実にすることができます。

なお、本例では、枠体12の凹部15内に挿入した慣性質量体14は、枠体12の垂直壁12cの外面からのボルト17を慣性質量体14に挿通して凹部15内に固定した。この例のように、慣性質量体14の固定は圧入でなくてもよい。固定手段としては、ボルトの他に、ピンや接着剤も可能である。

図6は、本発明のさらに他の実施の形態を示す。本例では、実施の形態1の枠体12の内周壁12aと外周壁12bとを繋ぐ垂直壁12cを省略して、凹部10 15を軸方向両側に開口した貫通穴に形成した。即ち、枠体12を内側、外側の環状帶で構成した。

そして内周壁12aおよび外周壁12bの内側面に圧接する内径および外径を有する円環板14a3を両端に位置するようにして、複数枚の円環板14a4、14a3を重ね合わせて結合することによって慣性質量体14を形成し、慣性質量体14を貫通穴とされた凹部15に圧入し、慣性質量体14で外周壁12bを内側から支持した。

また弾性体13の脱落防止のために、ハブ11の環状固定部11bと枠体12の内周壁12aの幅方向の同一箇所に、それぞれ径方向内方の凸部11b1、12a1を設けた。

20 本実施の形態6によれば、円環板14a(14a3、14a4)の数を増減することによって慣性質量体14の質量を増減できる他、外周壁12bを構成する環状帶の外径を変更することにより、使用する円環板の径を容易に変えることができ、従って慣性質量体14の質量を増減する汎用性がより高い。

25 以上の実施の形態では、いずれも、弾性体13は予め成形しておいて、これをハブ11の環状固定部11bと枠体12の内周壁12aとの間に圧入したが、環状固定部11bと内周壁12aとの間にゴム材料を充填して、充填したゴム材料を加硫して弾性体13に形成してもよい。

慣性質量体14の円環板14aは、プレスによって丸ごと打ち抜いてもよいが、複数の分割片を組立てて円環板にすることがよい。図7に示すように、円環板を

周方向に分割した複数、例えば4つとか5つの円弧状のリング片21を長尺の板材20から打ち抜き、その打ち抜きによって同時にリング片21の一端に膨出片21bを、他端に該膨出片21bと嵌り合う穴21aを形成する。そして複数のリング片21を周方向に並べて円環状に配置し、隣り合う一方のリング片21の膨出片21bを他方のリング片21の穴21aに当てて、リング片21、21の端部を突き当て、その突き当てた端部同士をプレスして膨出片21bを穴21aに締まりばめし、これにより複数のリング片21を連結して円環板に成形する。

なお偶数個のリング片21で円環板14aを形成する場合は、隣り合う一方のリング片の両端に穴21aを、他方のリング片21の両端に膨出片21bを形成してもよく、同様に膨出片21bと穴21aの締まりばめにより円環板14aを組み立てることができる。

このように板材20から打ち抜くのをリング片21にすれば、所定の直線長さLを有するリング片21を、同一の幅L以上の幅を有する板材20から目一杯の枚数を取ることにより、材料の無駄をほとんどなくすことができる。

膨出片21bと穴21aの締まりばめの際、穴21aが膨出片21bにより押し広げられるから、リング片21の穴21aの周囲の部分は半径方向に変形し、特に穴21aの半径方向外方の部分は、図8(b)のように外側に開きやすい。好ましくは、このリング片21の膨出片21bの基部両側には、図8(a)に示すように方形の凹部21b1を設け、リング片21の穴21aの開口端の両側には該凹部21bと嵌り合う方形の凸部21a1を設ける。図8(a)のように、リング片21の膨出片21bの基部両側の凹部21b1とリング片21の穴21aの開口端両側の凸部21a1を嵌め合わせておけば、凸部21a1と凹部21b1の嵌め合い部の箇所で変形を押さえ込んで吸収できるので、穴21aの半径方向外方の部分が外側に開くのを確実に防止することができる。

なお、膨出片21bの基部の凹部21b1および穴21aの開口端の凸部21a1は、開きやすい外側の部分のみに形成するだけでもよい。また、これらの凹部21b1および凸部21a1は、係合力が強いので方形が好適であるが、方形以外の円形等とすることもできる。

また円環板14の寸法確保のため、円環板14aを厚み方向にプレスする場合

があり、その場合リング片21に広がる力が加わるが、凸部21a1の凹部21b1の嵌め合い部を設けておけば、リング片21の形状保持性がよい。

積層した円環板14aを結合するには、接着剤を使用することができるが、生産性を向上するために、好ましくは、円環板14aに係合片を形成して、プレスにより機械的に結合することがよい。係合片は図7に示してあるが、この例では、リング片21の円弧の中央部に半抜き加工を施して、2つの半抜き片（切曲げ片）21cをリング片21の面から曲げ起こして突出させた。

そしてリング片21を連結して円環板14aに形成後、複数枚の円環板14を切曲げ片21cが重なるようにして重ね合わせる。その円環板の積層体をプレスして、重なり合う一方の円環板の切曲げ片21cを他方の円環板にできた切曲げ片21cによる穴部に嵌め合わせて、円環板同士を結合する。円環板同士はプレスによる変形で実質的に隙間がない密接状態に結合される。

もちろん、切曲げ片を形成する円環板はリング片を連結したものでなく、丸ごと打ち抜いた非連結の円環板でもよく、この非連結の円環板には周方向に間隔を開けて切曲げ片を形成し、同様に円環板の積層体をプレスして結合する。

さらに、結合片としてダボを形成して結合してもよい。図9に示すように、リング片21の一方の面から他方の面に突き出したダボ22をプレスによるハーフピアス加工で成形し、リング片21を連結して円環板14aに形成した後、複数枚の円環板14aをダボ22が周方向にずれるようにして重ね合わせる。好ましくは1枚置きの円環板14a同士でダボ22が重なるようにする。そしてその円環板14aの積層体をプレスして、重なり合う一方の円環板14aのダボ22の凸部22aを他方の円環板14aの面に食い込ませて、複数枚の円環板14aを結合する。ダボ22の凸部22aが食い込むことによって押し出された対向面の板材のボリュームは、ダボ22の凹部22bに移動して凹部22bを埋めるため、外周方向等へ逃げないため、外径寸法の精度がよい。また、これにより円環板14a同士は実質的に隙間がない密接状態に結合される。

この場合、ダボ22の凸部22aを凹部22bよりも狭く形成することが好ましい。凸部22aを凹部22bより狭くすれば、凸部22aと凹部22bとを同時に得るハーフピアス加工による突き出しで、凸部22aを高く形成することが

できる。したがって、円環板 14 の面への凸部 22a の食い込みが鋭くなって食い込み力が増し、円環板同士の結合強度が高くなる。また得られた慣性質量体 14 の形状安定性がよくなる。

もちろん、ダボを形成する円環板はリング片を連結したものでなく、丸ごと打ち抜いた非連結の円環板でもよく、非連結の円環板には周方向に間隔を開けてダボを形成し、同様に円環板の積層体をプレスして結合する。

本発明によれば、円環板 14a 同士のダボ等による結合に加え、若しくはこれらの結合法に代えてピンあるいはネジ等による結合を行うこともできる。図 10 にピンによる結合法を示す。円環板 14a の周方向の複数箇所にピン穴 24 を形成しておく。円環板 14a は、これまで通り、プレスによりこれを丸ごと打ち抜いたものでも、円弧状リング片に打ち抜いて結合したものでもよく、その打ち抜きの際もしくは打ち抜き後に穴 24 をプレス成形する。複数枚の円環板 14a をピン穴 24 が重なるようにして重ね合わせ、円環板 14a の積層体のピン穴 24 に両端にすり鉢状の凹部 25a を有するピン 25 を挿入し、該両端の凹部 25a に略同形のかしめ治具（図示せず）を当てて押圧して、凹部 25a を 2 点鎖線で示す状態から実線で示す状態に押し広げてピン 25 をかしめ、積層された円環板 14a を結合する。

この場合、ピン 25 の端部が円環板 14a の積層体から外方に突出するのを防ぐため、図に示すように、最外層に位置する円環板 14a のピン穴 24 の開口端 24a を面取り等により外に向けて拡径して、ピン 25 の端部の変形代を吸収可能なようにしておくことがよい。ピン 25 を多少短めにしておけば、必ずしも変形代は必要ない。

以上説明したように、本発明のトーショナルダンパブーリによれば、所定の慣性質量を有する断面略矩形の環状ブーリ本体を、その軸方向に開口する凹部を有し、外周部にブーリ溝を有する断面略U字状の環状の枠体と、前記凹部に固定した環状の慣性質量体とから構成したので、汎用性が向上し、その製造も容易で、製造コストの低減も可能になる。特に記慣性質量体を、複数枚の円環板を重ね合わせて結合して構成した場合には、円環板の積層枚数の増減等によって慣性質量体の質量を容易に調整することができ、ダンパブーリの汎用性をより向上するこ

とができる。

請求の範囲

1. 内燃機関の回転軸に固定するハブと、前記ハブの径方向外方に同軸状に配置され、プーリ溝を外周部に有すると共に所定の慣性質量を有する断面略矩形の
5 環状プーリ本体と、前記ハブの外周面と前記プーリ本体の内周面との間に介在させる弾性体とを備えたトーショナルダンパプーリにおいて、

前記プーリ本体は、その軸方向に開口する凹部を有し、外周部にプーリ溝を有する断面略U字状の環状の枠体と、前記凹部に固定した環状の慣性質量体とから構成したことを特徴とするトーショナルダンパプーリ。

10 2. 前記慣性質量体は、複数枚の円環板を重ね合わせて結合してなることを特徴とする請求の範囲第1項記載のトーショナルダンパプーリ。

3. 前記円環板の面に切曲げ片を周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板を切曲げ片が重なるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合したことを特徴とする請求の範囲第2項記載のトーショナルダン
15 パプーリ。

4. 前記円環板の一方の面から他方の面に突き出したダボを前記円環板の周方向に間隔を開けて形成し、複数枚の円環板をダボを周方向にずらせるようにして重ね合わせて押圧することにより、前記複数枚の円環板を結合したことを特徴とする請求の範囲第2項記載のトーショナルダンパプーリ。

20 5. 前記ダボの凸部を凹部をよりも狭く形成することを特徴とする請求の範囲第4項記載のトーショナルダンパプーリ。

6. 前記円環板は、複数の円弧状リング片を円環状に連結してなることを特徴とする請求の範囲第2～5項のいずれかの項に記載のトーショナルダンパプーリ。

7. 前記複数のリング片を円環状に配置して、隣り合う同士の一方のリング片の一端に設けた膨出片を他方のリング片の対応する一端に設けた穴に締まりばめすることにより、複数のリング片を円環状に連結したことを特徴とする請求の範
25 囲第6項記載のトーショナルダンパプーリ。

8. 前記リング片の膨出片の基部の少なくとも一方に凹部を、前記穴の開口端の対応する側に該凹部と嵌り合う凸部を形成したことを特徴とする請求の範囲第

7 項記載のトーショナルダンパブーリ。

9. 前記慣性質量体は、前記ブーリ本体の凹部を画成する内周壁の内側面に圧接する内径を有する円環板を備え、前記慣性質量体を前記凹部内に圧入することによって固定したことを特徴とする請求の範囲第2～8項のいずれかの項に記載

5 のトーショナルダンパブーリ。

10. 前記慣性質量体は、前記ブーリ本体の凹部を画成する外周壁の内側面に圧接する外径を有する円環板を備え、前記慣性質量体を前記凹部に圧入することによって固定したことを特徴とする請求の範囲第2～8項のいずれかの項に記載のトーショナルダンパブーリ。

10 11. 前記慣性質量体は、前記ブーリ本体の凹部を画成する外周壁の内側面に圧接する外径を有する第1の円環板と、前記凹部を画成する内周壁の内側面に圧接する内径を有する第2の円環板とを備え、前記慣性質量体を前記凹部に圧入することによって固定したことを特徴とする請求の範囲第2～8項のいずれかの項に記載のトーショナルダンパブーリ。

15 12. 前記慣性質量体を前記ブーリ本体の凹部にボルトを含む締結手段で固定したことを特徴とする請求の範囲第2～8項のいずれかの項に記載のトーショナルダンパブーリ。

13. 前記ハブの外周部と前記ブーリ本体の凹部を画成する内周壁の幅方向の同一箇所に径方向外方または内方の凸部を設けたことを特徴とする請求の範囲第2～8項のいずれかの項に記載のトーショナルダンパブーリ。

20 14. 前記ブーリ本体の凹部を画成する内周壁と外周壁とを繋ぐ壁部を省略して、前記凹部を軸方向両側に開口した貫通穴に形成すると共に、前記内周壁と外周壁とに圧接する内径および外径を有する円環板を少なくとも1枚以上配置するようにして、複数枚の円環板を重ね合わせて結合することによって前記慣性質量体を形成し、前記慣性質量体を前記貫通穴内に圧入したことを特徴とする請求の範囲第2～8項のいずれかの項に記載のトーショナルダンパブーリ。

25

1/4

図1

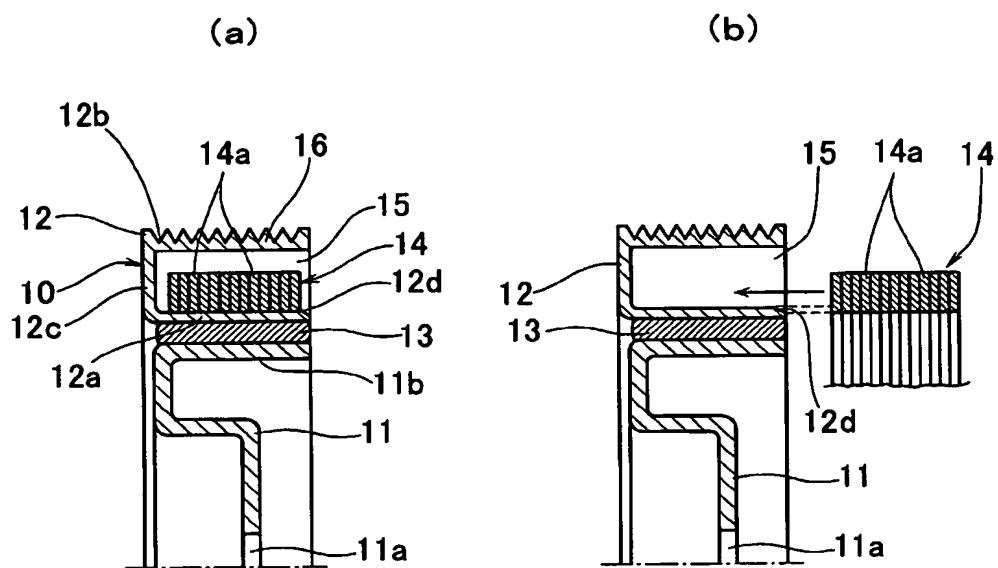
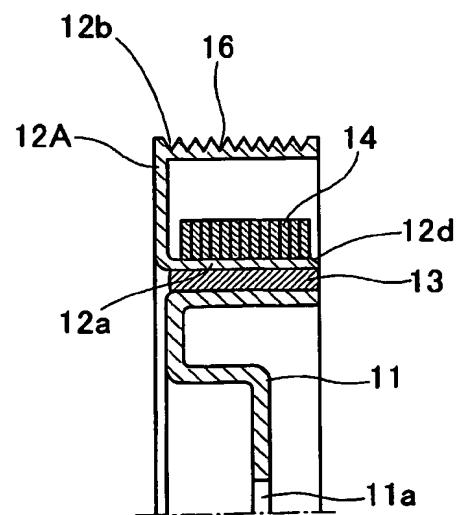


図2



2/4

図3

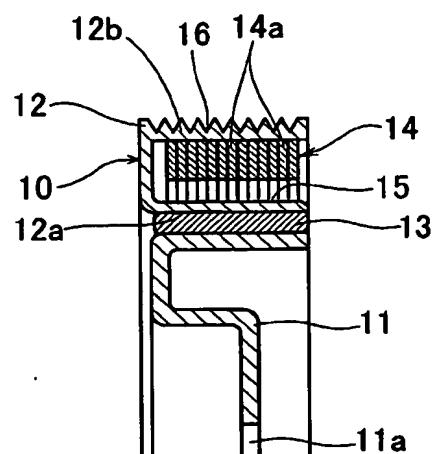


図4

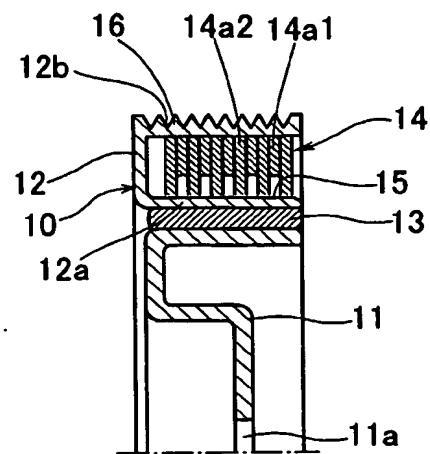


図5

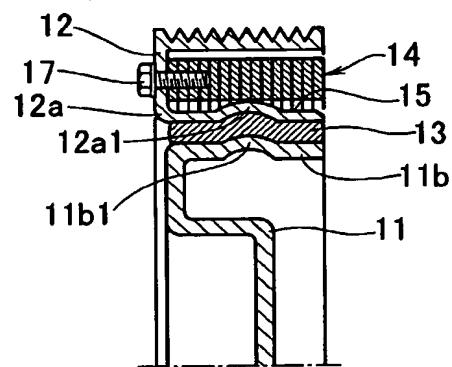


図6

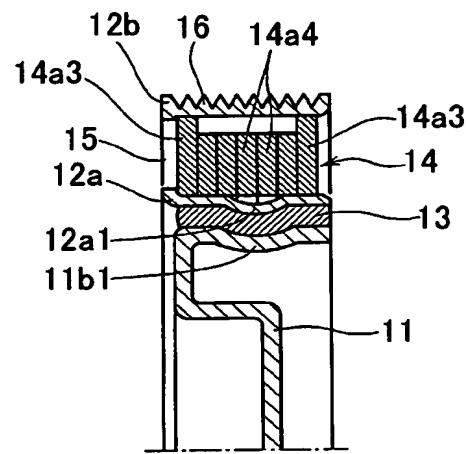
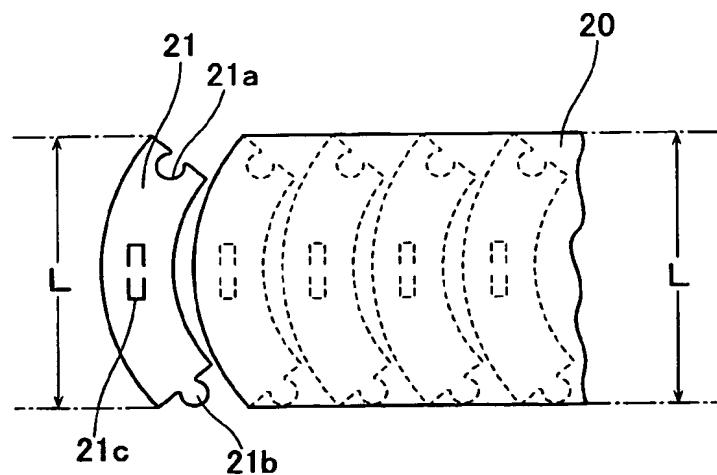


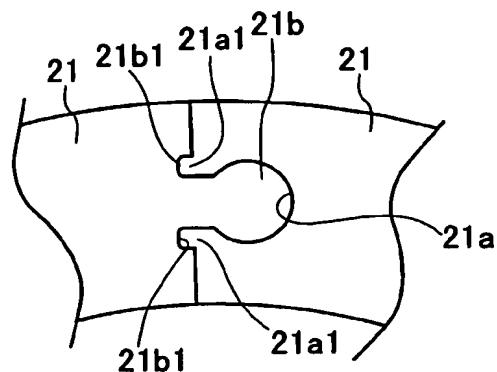
図7



3/4

図8

(a)



(b)

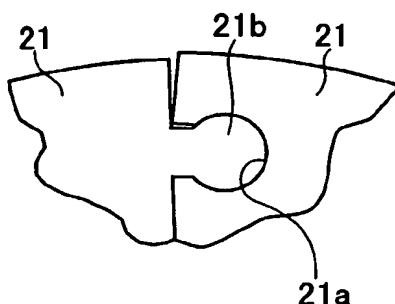
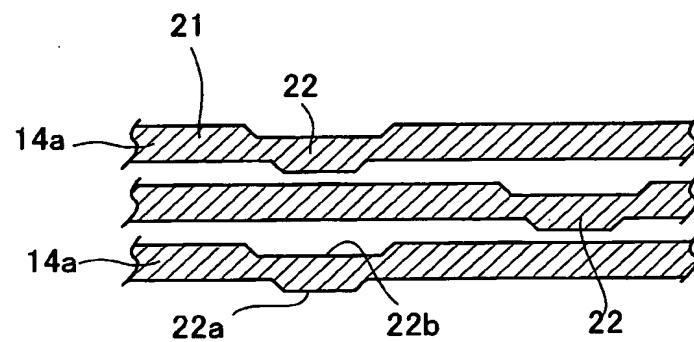
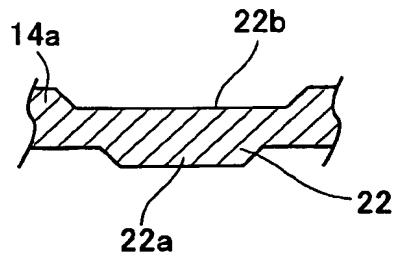


図9

(a)



(b)



4/4

図10

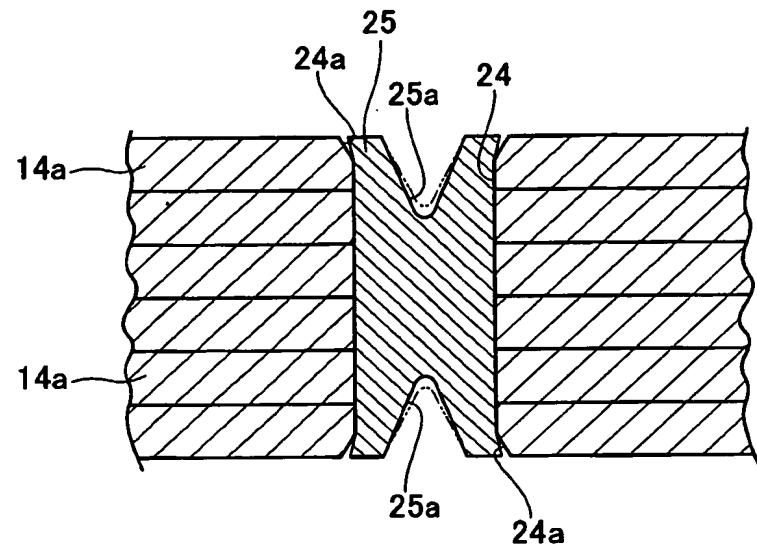
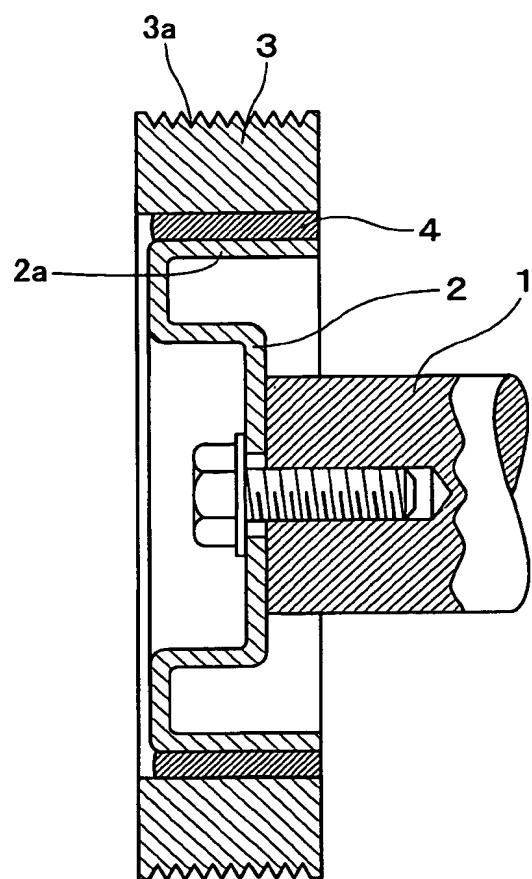


図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06889

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16F15/12, F16F15/126

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16F15/12, F16F51/126, F16F15/16, F16F15/173,
F16H55/32-55/56, F16B4/00-5/12, B21D39/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-355678 A (NOK Bibura Kosuteikku Kabushiki Kaisha), 26 December, 2001 (26.12.01), Fig. 2 (Family: none)	1
Y	EP 13129 A1 (CUMMINS ENGINE CO., Inc.), 09 July, 1980 (09.07.80), Fig. 3 & JP 55-109845 A Fig. 3 & AU 5417279 A & BR 7908631 A & CA 1134648 A	2 3-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 August, 2003 (20.08.03)

Date of mailing of the international search report
09 September, 2003 (09.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06889

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-202332 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 August, 1998 (04.08.98), Figs. 1 to 5 (Family: none)	3-5
A	WO 98/51939 A1 (SUNCALL CORP.), 19 November, 1998 (19.11.98), Figs. 9A to 9C & US 6223574 B1	6-8
A	JP 11-230255 A (NOK Kabushiki Kaisha), 27 August, 1999 (27.08.99), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	2
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169972/1987 (Laid-open No. 73544/1989) (Nibekkusu Kabushiki Kaisha), 18 May, 1989 (18.05.89), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' F16F15/12, F16F15/126

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' F16F15/12, F16F15/126, F16F15/16, F16F15/173, F16H55/32-55/56, F16B4/00-5/12
B21D39/03

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-355678 A (エヌ・オー・ケー・ビブラコ ースティック株式会社)	1
Y	2001.12.26, 第2図 (ファミリーなし)	2
A		3-14
Y	EP 13129 A1 (CUMMINS ENGINE COM PANY, Inc.) 1980.07.09, 第3図&JP 55-109845 A, 第3図&AU 5417279 A&BR 7908631 A& CA 1134648 A	2

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.08.03

国際調査報告の発送日

09.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村聖子

印

3W 9425

電話番号 03-3581-1101 内線 3366

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 10-202332 A (松下電器産業株式会社) 1998. 08. 04, 第1-5図 (ファミリーなし)	3-5
A	WO 98/51939 A1 (SUNCALL CORP.) 1998. 11. 19, 第9A-9C図&US 6223574 B1	6-8
A	JP 11-230255 A (エヌオーケー株式会社) 1999. 08. 27, 全文, 第1-2図 (ファミリーなし)	2
A	日本国実用新案登録出願62-169972号 (日本国実用新案登録出願公開1-73544号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (ニベックス株式会社) 1989. 05. 18, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	2